УДК 599.323.4:[591.121:591.513.1]

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ПЛАСТИНЧАТОЗУБОЙ (*NESOKIA INDICA* GRAY) И СЕРОЙ (*RATTUS NORVEGICUS* BERK.) КРЫСАМИ

П. К. Смирнов, Као Ван Шунг

(Ленинградский государственный университет и Зоологический институт АН СССР)

По сезонной динамике энергетического обмена у животных можно судить о процессе их адаптации к цикличным изменениям условий среды обитания. При сравнении приспособительных особенностей животных разных видов, поставленных при эксперименте в одинаковые условия, вскрывается своеобразие их адаптивных механизмов.

В настоящей статье мы приводим данные о сезонной изменчивости газового обмена у двух видов крыс, учитывая возрастную и половую дифференциацию этого показателя. Опыты проводили с пластинчатозубой крысой (*Nesokia indica* G r a y), добытой в г. Ашхабаде и г. Мары (33 экз.), и крысой серой (*Rattus norvegicus* B e r k.), отловленной в Ленинграде (38 экз.). Потребление кислорода (в *см³/г·час*) определяли в респирационных камерах системы Калабухова-Скворцова (Скворцов, 1957). Всего провели 688 опытов; их результаты приведены к нормальным условиям (сухое состояние газа, 0° С и 760 *мм* ртутного столба) и обработаны статистически.

Химическую терморегуляцию у пластинчатозубой крысы изучали А. Д. Слоним (1952), А. И. Щеглова (Искандаров и Щеглова, 1967), а у крысы серой — С. О. Руттенбург (1953), А. А. Синичкина (1959), Харт и Геру (Hart and Heroux, 1963), В. П. Калашников (1965). Однако сравнительных данных о сезонной динамике газообмена у различных возрастных и половых групп этих видов в литературе нет.

Общая интенсивность энергетического обмена (по газообмену у пластинчатозубой крысы при изменении температуры среды в опыте летом и осенью выше, чем зимой (табл. 1). Это говорит о том, что летом тепло-

Таблица 1

Сезонная динамика потребления кислорода пластинчатозубой и серой крысами при разных температурах среды (в *см³/г·час*)

Период исследования	Потребление кислорода при температуре среды							
	5° С		15° С		25° С		35° С	
	Пластинчатозубая	Серая	Пластинчатозубая	Серая	Пластинчатозубая	Серая	Пластинчатозубая	Серая
22.IX—14.X 1967	2,35	—	2,21		1,73	—	1,39	—
	176,7		166,2		130,1		100,0	
12.I—24.II 1968	2,31	2,78	1,59	2,29	1,15	1,55	1,06	1,29
	217,9	215,5	150,0	177,5	108,5	120,1	100,0	100,0
23.VII—6.VIII 1969	2,95	3,14	1,93	2,08	1,29	1,48	0,90	1,33
	327,8	236,0	218,9	156,4	143,3	111,3	100,0	100,0

Примечание: числитель — в *см³/г·час*, знаменатель — в %.

изоляция ее организма ухудшается. Увеличение интенсивности обмена осенью связано, видимо, не только с линькой, т. е. временным снижением теплоизоляции организма, но и с резким усилением роющей деятельности животных (Мокеева и Поляков, 1952; Бондарь, 1965).

У крысы серой и зимой, и летом обмен интенсивнее, чем у пластинчатозубой крысы. Вероятно, поддержание температурного гомеостазиса в организме крыс осуществляется, как писали А. Д. Слоним (1952), С. О. Руттенберг (1953) благодаря тому, что потери тепла компенсируются повышенным его продуцированием в организме. Теплоотдача уменьшается за счет улучшения теплоизоляции (Харт и Герц, 1963).

Из табл. 2 видно, что кроме сезонных изменений теплообмена существуют различия в потреблении кислорода самцами и самками. Эти различия перестают быть достоверными летом (при температуре в виварии около 15° С), но ясно выражены зимой. Нет различий и при температуре 35° С, когда, видимо, покровы и другие механизмы, присущие разным половым группам крыс, не обеспечивают достаточной теплоизоляции организма.

Таблица 2

Сезонная динамика потребления кислорода самцами и самками пластинчатозубой и серой крыс при разных температурах среды (в ***см³/г·час*****)**

Сезон	*T* 5°C			*T* 15°C		
	♀	♂	P	♀	♂	P
			Пластинчатозубая крыса			
Лето	3,15±0,10	2,74±0,04	0,001	2,01±0,06	1,93±0,04	0,050
Зима	2,53±0,08	2,11±0,04	0,001	1,68±0,07	1,49±0,06	0,050
			Крыса серая			
Лето	3,55±0,15	2,75±0,08	0,001	2,26±0,14	1,97±0,07	0,050
Зима	3,24±0,10	2,45+0,08	0,001	2,64±0,09	2,00±0,06	0,001

Сезон	*T* 25°C			*T* 35°C		
	♀	♂	P	♀	♂	P
			Пластинчатозубая крыса			
Лето	1,36±0,05	1,22±0,03	0,020	0,82±0,05	0,96±0,07	0,050
Зима	1,24±0,05	1,02±0,04	0,001	1,08±0,05	0,98+0,05	0,050
			Крыса серая			
Лето	1,51±0,06	1,46±0,06	0,050	1,26±0,05	1,40±0,07	0,050
Зима	1,71±0,05	1,42±0,03	0,001	1,21±0,09	1,36±0,04	0,050

Примечание: P — критерий значимости различий.

Изменение потребности* в кислороде при понижении температуры от 35° до 5° С различна у обоих видов и у разных половых групп каждого вида (табл. 3). У самок обоих видов она выше, чем у самцов, что связано с различной мышечной активностью особей противоположных полов в природе. При этом данный показатель газообмена летом изменяется рез-

* Изменение потребления кислорода неодинаково в различных температурных интервалах и выражено в % на 1° изменения температуры среды.

Таблица 4

Потребление кислорода серыми и пластинчатозубыми крысами разного возраста при разных температурах среды зимой и летом (в $см^3/г \cdot час$)

Вес животного (в г)	T 5°C		T 15°C		T 25°C		T 35°C	
	летом	зимой	летом	зимой	летом	зимой	летом	зимой
				Крыса серая				
До 100	—	6,97±0,21	—	4,67±0,62	—	3,47±0,09	—	2,66±0,47
101—200	3,53±0,25	3,22±0,08	2,16±0,12	2,58±0,05	1,36±0,08	1,74±0,04	1,14±0,04	1,23±0,03
201—300	3,08±0,08	2,29±0,07	1,97±0,06	1,96+0,04	1,51±0,04	1,41±0,03	1,39±0,03	1,30±0,04
свыше 400	2,32±0,12	2,28±0,14	—	1,81±0,07	—	1,32±0,04	—	1,31±0,04
				Пластинчатозубая крыса				
До 100	—	6,02	—	3,77	—	2,47	—	2,82
201—300	3,59±0,08	2,83±0,06	1,99±0,05	1,89±0,08	1,32±0,05	1,39±0,04	0,88±0,05	1,10±0,03
301—400	2,60±0,03	2,05±0,06	2,04±0,06	1,45±0,05	1,26±0,02	1,03±0,05	0,90±0,06	0,93±0,04
свыше 400	—	1,83±0,07	—	1,28±0,03	—	8,95±0,03	—	0,92±0,05

че, чем зимой, особенно при низких температурах воздуха. Эти данные позволяют утверждать, что усиление теплопродукции (химическая терморегуляция) как механизм, в какой-то мере обеспечивающий компенсацию возросших при низкой температуре потерь тепла, наблюдается у обоих видов. Однако эта способность выражена у них по-разному. У серых крыс

Таблица 3

Сезонная динамика потребления кислорода самцами и самками пластинчатозубой и серой крыс в различных температурных интервалах (в % к его потреблению при T 35° С)

Сезон	Температурный интервал (в °С)					
	5—15		15—25		25—35	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
	Пластинчатозубая крыса					
Лето	9,47	6,18	7,26	5,05	6,59	2,71
Зима	6,71	3,81	2,78	2,60	1,48	0,41
	Крыса серая					
Лето	6,06	3,21	3,57	2,03	1,98	0,43
Зима	5,09	2,67	5,91	2,35	4,13	0,44

химическая терморегуляция при низких температурах среды летом интенсивнее, чем у пластинчатозубых крыс, что совпадает с ранее полученными данными (Слоним, 1952). Следовательно, теплоизоляция у пластинчатозубой крысы лучше.

Анализируя данные о потреблении кислорода крысами разного возраста (табл. 4), видим, что величина этого показателя уменьшается по мере увеличения размеров тела. (Исключения из этого правила, наблюдающиеся летом у пластинчатозубой крысы при температуре 35° С и у крысы серой при температуре 25° и 35° С, видимо, связаны с влиянием высокой температуры на организм крыс). Важное значение имеют и возрастные особенности питания, обмена веществ, которые также регулируют энергетический обмен организма в зависимости от внешних воздействий.

В заключение следует сказать, что данные, приведенные в статье, свидетельствуют о внутривидовой дифференциации энергетического обмена (по газообмену) у различных возрастных и половых групп исследованных видов крыс. Более интенсивный обмен у крысы серой рассматривается как адаптивная особенность, возникшая в связи с обитанием вида в условиях более холодного климата. У обоих видов отчетливо заметна сезонная динамика потребления кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарь Е. П. 1965. Экология земляной крысы (Nesokia indica Gray). Автореф. канд. дисс. Алма-Ата.

Искандаров Д. и Щеглова А. И. 1967. Влияние длительного воздействия низких и высоких температур на разные виды крыс. В сб.: «Видовые и природно-климатические адаптации организма животных. Физиолого-генетические исследования». Новосибирск.

Калашников В. П. 1965. Химическая терморегуляция у туркестанских и серых крыс. Узб. биол. журн., № 3.

Мокеева Т. М. и Поляков И. Я. 1952. Земляная крыса в дельте Аму-Дарьи и вопросы борьбы с ней в связи со строительством главного Туркменского канала. Зоол. журн., т. XXXI, в. 6.

Руттенбург С. О. 1953. Химическая терморегуляция у некоторых видов крыс в связи с их географическим распространением. В сб.: «Опыт изучения регуляций физиол. функций», т. 2. М.—Л.
Синичкина А. А. 1959. Особенности реакции серых крыс на сезонные изменения условий среды. Тр. ин-та «Микроб», в. 3. Саратов.
Скворцов Г. Н. 1957. Усовершенствованная методика определения интенсивности потребления кислорода у грызунов и других мелких животных. В сб.: «Грызуны и борьба с ними», в. 5. Саратов.
Слоним А. Д. 1952. Животная теплота и ее регуляция в организме млекопитающих. М.—Л.
Hart V. S. a. Heroux O. 1963. Seasonal acclimatisation in wild rats (Rattus norvegicus). Canad. J. Zool., v. 41, № 5.
Scholander P. F., Walters V., Hock R., Irving L. 1950. Body insulation of some arctic and tropical mammals and birds. Biol. Bull., v. 99, № 2.

Поступила 2.VI 1969 г.

SEASONAL VARIATION OF OXYGEN CONSUMPTION BY *NESOKIA INDICA* GRAY AND *RATTUS NORVEGICUS* BERK

P. K. Smirnov, Kao Van Shung

(State University, Leningrad; Zoological Institute, Academy of Sciences, USSR)

Summary

The paper presents the research results of seasonal changes in oxygen consumption of *Nesokia indica* Gray and *Rattus norvegicus* Berk. An interspecific differentiation in energetic exchange between different sex and age groups are noted. A higher oxygen consumption in *Rattus norvegicus* is considered as an adaptive peculiarity appeared as a result of life under conditions of cold climate.

Both species possess a distinct seasonal dynamics of oxygen consumption.